



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 41 42 313 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
**F 16 C 33/62**  
C 25 D 7/10  
C 25 D 3/56

DE 41 42 313 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 41 42 313.5  
⑯ Anmeldetag: 20. 12. 91  
⑯ Offenlegungstag: 24. 6. 93

⑯ Anmelder:  
INA Wälzlagerring Schaeffler KG, 8522 Herzogenaurach,  
DE

⑯ Erfinder:  
Grell, Karl-Ludwig, Dipl.-Ing., 8521 Aurachtal, DE;  
Woltmann, Reiner, 8522 Herzogenaurach, DE

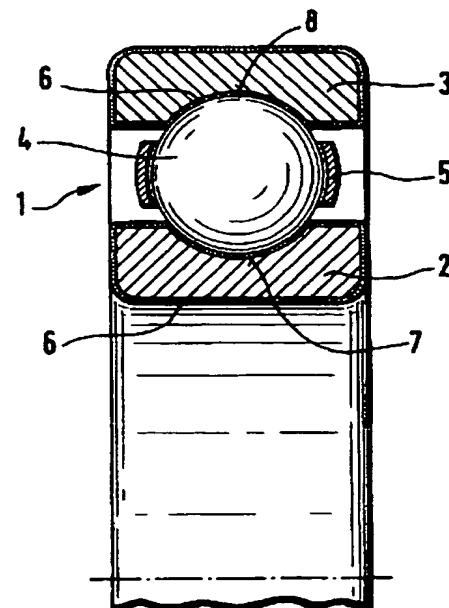
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 29 42 285 C2  
DE-PS 8 91 811  
DE-AS 19 55 836  
DE 41 25 585 A1  
DE 38 39 823 A1  
DE 38 19 892 A1  
DE 34 14 048 A1  
DE 33 16 678 A1  
GB 7 32 268  
US 39 28 569  
SU 39 44 446

JP Patents Abstracts of Japan: 63-140120 A, M-754,  
Oct.14, 1988, Vol.12, No.386;  
63- 88321 A, M-736, Aug.31, 1988, Vol.12, No.321;  
61-186499 A, C-396, Jan. 9, 1987, Vol.11, No. 8;

⑯ Radialwälzlager aus Stahl

⑯ An einem Radial- oder Axialwälzlager (1), das der Einwirkung aggressiver Medien ausgesetzt ist, soll Korrosion verhindert werden. Daher ist das Wälzlager zumindest im Bereich seiner Laufbahnen mit einer Korrosionsschutzbeschichtung (6, 23, 37) aus einer Zink-Legierung versehen.



DE 41 42 313 A 1

## DE 41 42 313 A1

1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Radial- oder Axialwälzlager aus Stahl mit konzentrisch ineinander oder parallel zueinander angeordneten Laufringen bzw. -scheiben, zwischen denen einander zugewandten Laufflächen Wälzkörper abrollen.

Radial- oder Axialwälzlager der vorgenannten Gattung sind allgemein bekannt. Werden derartige Wälzläger in Antriebselementen eingesetzt, die der Einwirkung von Säuren oder Salzwasser ausgesetzt sind, so tritt nach relativ kurzer Zeit an den wälzkörper- und dichtungsführenden Flächen Korrosion auf, die zur Zerstörung des Wälzlagers führt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, Korrosion an den Wälzlagerautenteilen zu verhindern, wobei die Korrosionsschutzmaßnahme eine hohe Standzeit haben soll.

Diese Aufgabe wird nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 erfahrungsgemäß dadurch gelöst, daß zumindest die Laufflächen mit einer Korrosionsschutzbeschichtung aus einer galvanischen Zink-Legierung versehen sind. Durch eine derartige halbharte Beschichtung der Laufflächen und gegebenenfalls der übrigen Oberfläche des Wälzlagers wird ein außerordentlich wirksamer Korrosionsschutz erzielt. Dabei bleibt die tribologische Beanspruchung, wie Wälzlagerrüberrolung ohne negative Folgen für die Lebensdauer der Beschichtung. Bei dieser Beanspruchung der äußersten Randzone drücken sich die duktilen Legierungsschichten in das vorhandene Rauhigkeitsprofil der Laufflächen ein und haften dort fest. Die überschüssigen Schichtanteile werden während des Betriebs aus der Druckzone der Laufflächen herausgequetscht. Dadurch ist nach kurzer Einlaufzeit, die nur in wenigen Zyklen stattfindet, ein voll funktionsfähiges Wälzlagern mit hohen Korrosionsschutzeigenschaften gegeben. Die Wälzermüdungsfestigkeit wird durch die beschriebenen Vorgänge des Einwälzens in die Rauhigkeitstiefe nicht verschlechtert, sondern verbessert.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung bezieht sich die Erfindung auf ein Radial- oder Axialwälzlager aus Stahl mit konzentrisch ineinander oder parallel zueinander angeordneten Laufringen bzw. -scheiben, zwischen denen einander zugewandten Laufflächen Wälzkörper abrollen, wobei zumindest einerseits der Wälzkörper am äußeren Laufring oder an einer der Laufscheiben ein Dichtring vorgesehen ist, dessen Dichtlippe mit einer Gegenfläche des inneren Laufrings, mit einer Gegenfläche einer mit dem inneren Laufring verbundenen Bordscheibe oder mit einer Gegenfläche der gegenüberliegenden Laufscheibe zusammenwirkt.

Ein Radialwälzlagern dieser genannten Gattung ist aus der DE-GBM 9 00 528 bekannt. Dieses Radialwälzlagern weist Bordscheiben beiderseits der Wälzkörperreihen auf, wobei der am äußeren Laufring befestigte Radialdichtring mit seiner Dichtlippe am äußeren Umfang der jeweiligen Bordscheibe anliegt. Darüberhinaus kann die Dichtlippe bei einer geänderten Ausbildung des Radialwälzlagers, die in dieser Druckschrift nicht dargestellt ist, bekanntlich auch unmittelbar am äußeren Umfang des inneren Laufrings anliegen. Ist dieses Radialwälzlagern an seinem Äußeren Flüssigkeiten ausgesetzt, die Korrosion der aus Stahl hergestellten Teile hervorrufen, so treten insbesondere dann Probleme auf, wenn an dem jeweiligen Abschnitt Korrosion auftritt, an dem die Dichtlippe des Radialdichtrings anliegt. Dann nämlich kann die Radialdichtung nicht mehr ihre Funktion erfüllen und es tritt nach relativ kurzer Zeit ein Lagerschaden auf.

2

ten und es tritt nach relativ kurzer Zeit ein Lagerschaden auf.

Erfindungsgemäß soll dabei nach dem kennzeichnenden Teil des unabhängigen Anspruchs 2 die Gegenfläche mit einer Korrosionsschutzbeschichtung aus einer galvanischen Zink-Legierung versehen sein. Auf diese Weise wird Korrosion im Dichtlippenbereich verhindert, so daß die Funktionsfähigkeit des Lagers erhalten bleibt.

Gemäß den Ansprüchen 3, 4 und 5 kann die Zink-Legierung alternativ als Zink-Nickel-, als Zink-Eisen- oder als Zink-Kobalt-Verbindung hergestellt sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung soll nach Anspruch 6 die Korrosionsschutzbeschichtung eine Schichtdicke von 0,1 bis 3,0 µm aufweisen. Diese Schichtdicken bewegen sich in der Größenordnung der Oberflächenrauhigkeit an Wälzlagerautenteilen. Dadurch wird erreicht, daß sich bei Inbetriebnahme des Wälzlagers die galvanische Schicht völlig in das Rauhheitsprofil der Oberfläche einarbeiten und damit keinen negativen Einfluß auf die Toleranzen der Bauteile ausüben kann. Durch den feinsten Abrieb innerhalb der Rauigkeitstiefe der Wälzlageraufbahn werden Schichtpartikel eingewalzt, die den Rostschutz der Laufbahn und somit des Wälzlagers erhöhen und eine Art Notlauf bzw. Trockenschmierung darstellen. Aufgrund der geringen Schichtdicken läßt sich auch die Umweltbelastung reduzieren.

Darüberhinaus besteht aber die Möglichkeit, eine Korrosionsschutzbeschichtung mit einer Schichtdicke von 3,0 bis 9,0 µm an den Laufbahnen oder der Gegenfläche des Radialdichtringes zu verwenden. Bei einer derartigen Schichtdicke der Korrosionsschutzbeschichtung kann deren Lebensdauer bei hoher tribologischer Belastung auf ein Maximum ausgelegt werden. Schließlich soll gemäß Anspruch 8 die Korrosionsschutzbeschichtung als obere Schicht eine Gelb-Chromatierung aufweisen. Durch den Nickel- oder Eisenanteil in der Zinkbeschichtung und die Verwendung dieser chromatierten Ausführung werden deren Festigkeit und Härte von ca. 60 HV auf ca. 300 HV erhöht, also deren Abriebfestigkeit um ein Mehrfaches gesteigert.

Die Erfindung ist nicht nur auf die Merkmale der Ansprüche beschränkt. Es ergeben sich vielmehr Kombinationsmöglichkeiten einzelner Anspruchsmerkmale sowie der in den Vorteilsangaben und zu den dargestellten Ausgestaltungsbeispielen offenbarten Merkmale.

Zur Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung verwiesen, in der drei unterschiedliche Ausgestaltungsbeispiele vereinfacht dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine Teilansicht eines einreihigen Radialkugellagers im Längsschnitt, dessen innerer und äußerer Laufring mit einer Korrosionsschutzbeschichtung versehen sind.

Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein Zylinderrollenlager mit winzelförmigen Bordscheiben und

Fig. 3 eine Teilansicht eines zweireihigen Radialkugellagers im Längsschnitt mit stirnseitiger Abdichtung über Radialdichtringe.

In der Fig. 1 ist mit 1 ein einreihiges Radialkugellager bezeichnet, das aus einem inneren Laufring 2, einem äußeren Laufring 3, einem Wälzkörperkranz 4 und einem Käfig 5 besteht. Die Wälzkörper des Wälzkörperkranzes 4 rollen dabei zwischen einander zugewandten rillenförmigen Laufflächen 7 und 8 des inneren und äußeren Laufrings 2 und 3 ab. Erfindungsgemäß sind sowohl der innere Laufring 2 als auch der äußere Laufring 3 an ihrer gesamten Oberfläche mit einer Korrosions-

DE 41 42 313 A1

3

4

schutzbeschichtung 6 aus einer Zink-Verbindung versehen. Diese vorzugsweise aus Zink-Nickel, Zink-Eisen oder Zink-Kobalt hergestellte Korrosionsschutzbeschichtung 6 ist auch innerhalb der rillenförmigen Laufflächen 7 und 8 angeordnet und kann eine Schichtdicke von etwa 0,1 bis 3,0 µm aufweisen. Darüber hinaus besteht aber auch die Möglichkeit, Schichtdicken vorzusehen, die größer als 3,0 µm stark sind, wobei eine obere Begrenzung der Schichtdicke bei etwa 9,0 µm liegt.

In der Fig. 2 ist mit 9 ein zweireihiges Zylinderrollenlager bezeichnet, welches aus einem inneren Lauftring 10 und einem dazu konzentrisch angeordneten äußeren Lauftring 11 besteht. Die beiden Laufringe 10 und 11 weisen einander gegenüberliegende Laufflächen 12 und 13 auf, zwischen denen zwei Reihen zylindrischer Wälzkörper 14 angeordnet sind. Zur Führung der zylindrischen Wälzkörper 14 sind im äußeren Laufring 11 Borde 15 und 16 vorgesehen, während die beiden Reihen von Wälzkörpern im inneren Laufring 10 durch winkelförmige Bordscheiben 17 und 18 geführt sind. Diese Bordscheiben 17 und 18 bilden an ihrem äußeren Umfang eine Gegenfläche 19 für Radialdichtringe 20 und 21. Jeder dieser Radialdichtringe 20 und 21 ist an seinem äußeren Umfang dichtend in den äußeren Laufring 11 eingesetzt und weist jeweils eine Dichtlippe 22 auf, die elastisch vorgespannt auf der Gegenfläche 19 der jeweiligen Bordscheibe 17 bzw. 18 gleitet. Erfindungsgemäß ist die Gegenfläche 19 mit einer Korrosionsschutzbeschichtung 23 aus einer Zink-Nickel-Legierung versehen, die ebenfalls vorzugsweise eine Schichtdicke von 0,1 bis 3,0 µm aufweisen soll. Die Schichtdicke kann aber bis zu maximal 9,0 µm aufweisen. Mit dieser Schutzbeschichtung an der Gegenfläche wird ein Unterrost der Radialdichtringe 20 und 21 verhindert, das andernfalls die Abdichtung des zweireihigen Zylinderrollenlagers zerstören würde. Die auf die Gegenfläche 19 aufgebrachte z. B. Zink-Nickel-Beschichtung bietet einen guten Korrosionsschutz und weist eine lange Lebensdauer auf.

Schließlich ist noch in Fig. 3 ein zweireihiges Radialkugellager 24 dargestellt, das einen äußeren Laufring 25 und einen inneren Laufring 26 mit dazwischen angeordneten Wälzkörperkränzen 27 und 28 aufweist. Diese Wälzkörperkränze 27 und 28 rollen in rillenförmigen Laufflächen 29 und 30 ab. Jeweils stirnseitig ist im äußeren Laufring 25 ein Radialdichtring 31 bzw. 32 befestigt, dessen beiden Dichtlippen 33 und 34 auf Gegenflächen 35 und 36 des inneren Lauftrings 26 gleiten. Diese Gegenflächen 35 und 36 des inneren Lauftrings 26 sind erfindungsgemäß mit einer Korrosionsschutzbeschichtung 37 aus einer Zink-Verbindung versehen. Auch in diesem Fall wird ein Unterrost des Dichtverbands, der andernfalls zum Eindringen von Schmutz in das Innere des Radialkugellagers führen würde, verhindert.

Die Erfindung ist nicht nur auf die in den drei Ausgestaltungsbeispielen dargestellten Anwendungsfälle beschränkt. Darüberhinaus kann auch bei Linearkugellagern insgesamt oder nur im Bereich von deren Abdichtungen, also an entsprechenden Gegenflächen der Dichtungen eine Korrosionsschutzbeschichtung aus einer binären oder sogar ternären Legierung vorgesehen sein.

## Bezugszahlenliste

- 1 einreihiges Radialkugellager
- 2 innerer Laufring
- 3 äußerer Laufring
- 4 Wälzkörperkranz

- 5 Käfig
- 6 Korrosionsschutzbeschichtung
- 7 Lauffläche von 2
- 8 Lauffläche von 3
- 9 zweireihiges Zylinderrollenlager
- 10 innerer Laufring
- 11 äußerer Laufring
- 12 Lauffläche von 10
- 13 Lauffläche von 11
- 14 Reihen von Wälzkörpern
- 15 Bord von 11
- 16 Bord von 11
- 17 Bordscheibe
- 18 Bordscheibe
- 19 Gegenfläche
- 20 Radialdichtring
- 21 Radialdichtring
- 22 Dichtlippe
- 23 Korrosionsschutzbeschichtung
- 24 zweireihiges Radialkugellager
- 25 äußerer Laufring
- 26 innerer Laufring
- 27 Wälzkörperkranz
- 28 Wälzkörperkranz
- 29 Lauffläche
- 30 Lauffläche
- 31 Radialdichtring
- 32 Radialdichtring
- 33 Dichtlippe
- 34 Dichtlippe
- 35 Gegenfläche
- 36 Gegenfläche
- 37 Korrosionsschutzbeschichtung

## Patentansprüche

1. Radial- oder Axialwälzlag (1) aus Stahl mit konzentrisch ineinander oder parallel zueinander angeordneten Laufringen (2, 3) bzw. -scheiben zwischen deren einander zugewandten Laufflächen (7, 8) Wälzkörper (4) abrollen, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Laufflächen (7, 8) mit einer Korrosionsschutzbeschichtung (6) aus einer galvanischen Zink-Legierung versehen sind.
2. Radial- oder Axialwälzlag (9, 24) aus Stahl mit konzentrisch ineinander oder parallel zueinander angeordneten Laufringen (10, 11 bzw. 25, 26) bzw. -scheiben, zwischen deren einander zugewandten Laufflächen (12, 13 bzw. 29, 30) Wälzkörper (14, bzw. 27, 28) abrollen, wobei zumindest einerseits der Wälzkörper (14 bzw. 27, 28) am äußeren Laufing (11, bzw. 25) oder an einer der Laufscheiben ein Dichtring (20, 21 bzw. 31, 32) vorgesehen ist, dessen Dichtlippe (22 bzw. 33, 34) mit einer Gegenfläche (35, 36) des inneren Laufringes (26), mit einer Gegenfläche (19) einer mit dem inneren Laufring (10) verbundenen Bordscheibe (17, 18) oder mit einer Gegenfläche der gegenüberliegenden Laufscheibe zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenfläche (19 bzw. 35, 36) mit einer Korrosionsschutzbeschichtung (23 bzw. 37) aus einer galvanischen Zink-Legierung versehen ist.
3. Radial- oder Axialwälzlag nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrosionsschutzbeschichtung (6, 23, 37) aus einer Zink-Eisen-Legierung hergestellt ist.
4. Radial- oder Axialwälzlag nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die

DE 41 42 313 A1

5

6

Korrosionsschutzbeschichtung (6, 23, 37) aus einer  
Zink-Nickel-Legierung hergestellt ist.

5. Radial- oder Axialwälzlager nach einem der An-  
sprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Korrosionsschutzbeschichtung (6, 23, 37) aus einer 5  
Zink-Kobalt-Legierung hergestellt ist.

6. Radialwälzlager nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kor-  
rosionsschutzbeschichtung (6, 23, 37) eine Schicht-  
dicke von 0,1 bis 3,0  $\mu\text{m}$  aufweist. 10

7. Radialwälzlager nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kor-  
rosionsschutzbeschichtung eine Schichtdicke von  
3,0 bis 9,0  $\mu\text{m}$  aufweist.

8. Radialwälzlager nach einem der vorhergehenden 15  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kor-  
rosionsschutzbeschichtung (6, 23, 37) eine Chroma-  
tierung aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

DE 41 42 313 A1

Int. Cl. 5:

F 16 C 33/82

Offenlegungstag:

24. Juni 1993

Fig. 1

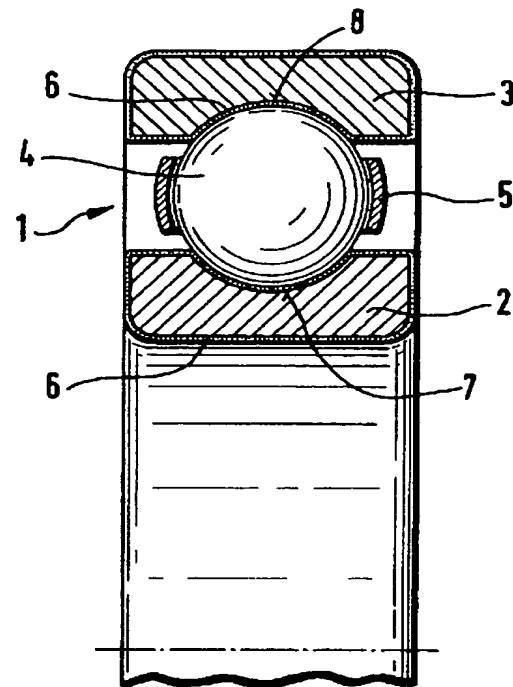
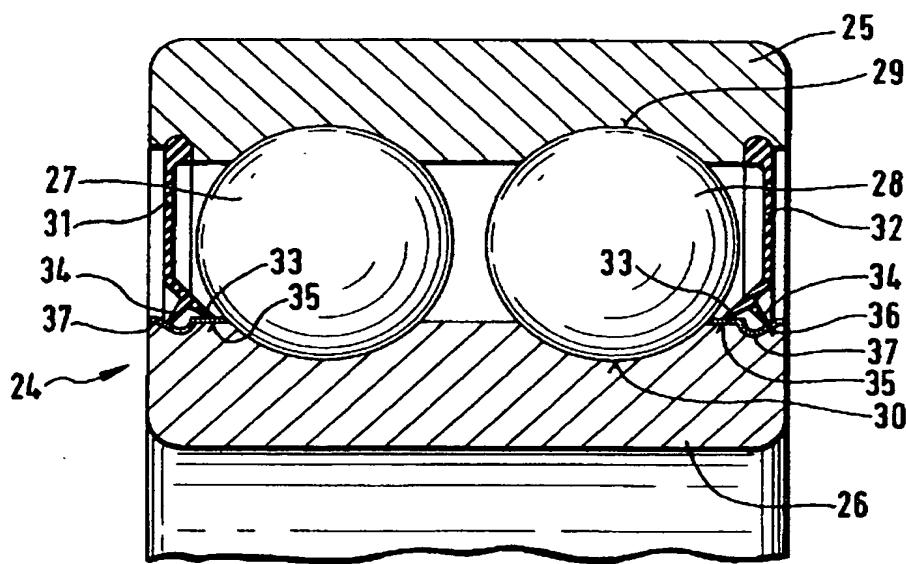


Fig. 3



ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer: DE 41 42 313 A1  
Int. Cl. 5: F 16 C 33/82  
Offenlegungstag: 24. Juni 1993

Fig. 2

